

Express Mail Label No EV 383031766 US  
Date of Deposit : April 1, 2004

tesa 1631-WCG

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Dr. Bernd LÜHMANN, et al  
Serial No. : To be assigned  
Filed : Herewith  
For : Polyurethane PSA For Sensitive Surfaces  
Art Unit : To be assigned  
Examiner : To be assigned

---

April 1, 2004

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Transmitted herewith is a certified copy of the following application, the  
foreign priority of which has been claimed under 35 USC 119:

<u>Country</u>	<u>Serial Number</u>	<u>Filing Date</u>
Germany	103 17 791.4	April 16, 2003

It is submitted that this certified copy satisfies all of the requirements of 35  
USC 119, and the right of foreign priority should therefore be accorded to the  
present application.

CONDITIONAL PETITION FOR EXTENSION OF TIME

If any extension of time for this response if required, Applicant requests that this be considered a petition therefor. Please charge the required petition fee to Deposit Account No. 14-1263.

ADDITIONAL FEE

Please charge any insufficiency of fees, or credit any excess, to Deposit Account No. 14-1263.

Respectfully submitted,

NORRIS McLAUGHLIN & MARCUS, P.A.

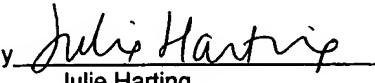
By   
William C. Gerstenzang  
Reg. No. 27,552

WCG:jh

Enclosure: certified copy of  
DE 103 17 791.4

220 East 42<sup>nd</sup> Street  
30<sup>th</sup> Floor  
New York, New York 10017  
(212) 808-0700

I hereby certify that this correspondence is being mailed with sufficient postage via Express Mail, label no. EV 383031766 US to the United States Patent and Trademark Office, addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on April 1, 2004.

By   
Julie Harting  
Date April 1, 2004

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 17 791.4

**Anmeldetag:** 16. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** tesa AG, Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Haftklebstoff aus Polyurethan für empfindliche Oberflächen

**IPC:** C 09 J 175/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. O. A.", is placed over the typed text of the signature block.

Schmidt

**Beschreibung**

10

**Haftklebstoff aus Polyurethan für empfindliche Oberflächen**

Die Erfindung betrifft einen Haftklebstoff auf Basis eines chemisch vernetzten Polyurethans, der auf polaren Kunststoff- und glatten Metalloberflächen sowie auf Glas gut, auf Papier, Pappe oder menschlicher Haut im wesentlichen nicht oder zumindest nur schwach haftet, der insbesondere leicht wiederablösbar ist, ohne die Oberflächen beim Ablösen zu schädigen, Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen, der weiterhin mehrfach verwendbar, abwaschbar und lichtstabil ist, ein Reaktivbeschichtungsverfahren zu dessen lösemittel- und wasserfreier kontinuierlicher Herstellung sowie die Verwendung des Haftklebstoffs zur Herstellung von selbstklebenden Artikeln, wie zum Beispiel Klebebändern, Klebstreifen, Klebfolien oder Klebepads.

Haftklebrige beziehungsweise eigenklebrige Eigenschaften sind für Polyurethane nicht typisch. Obwohl Polyurethane in der Rangliste der Kunststoffe hinsichtlich der produzierten Mengen auf Platz fünf stehen, spielen Haftklebstoffe aus diesem Material wirtschaftlich nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Dennoch sind Haftklebstoffe aus Polyurethan seit langem bekannt und werden in vielfältiger Weise beschrieben.

Der Effekt der Haftklebrigkeits kann durch den Zusatz von Klebrigmacher-Harzen und/oder Weichmachern zum Polyurethan-Grundpolymer erzielt werden. Diese Methode wird zum Beispiel in US 3,437,622 A (Dahl et al., Continental Tapes), US 3,718,712 A (Tushaus et

al., 3M), US 4,087,392 A (Hartmann et al., BASF), DE 19 04 102 A (Hagenweiler, BASF) und JP 2000 256 639 (Toyo) beschrieben.

5 Derartige Haftklebstoffe haben in der Regel den Nachteil, nicht selektiv nur auf bestimmten Oberflächen zu haften. Sie ziehen außerdem nach längerer Verklebungsdauer meist stark auf die Oberflächen auf und sind somit oft nicht wiederablösbar.

10 Unter dem Begriff „Aufziehen“ versteht der Fachmann die Erhöhung der Verklebungsfestigkeit bei Lagerung des Klebverbundes.

Weiterhin kann das Klebrigmacherharz in die verklebten Oberflächen migrieren und dort fettig aussehende Flecken hinterlassen.

15 Ein starkes Aufziehen auf viele Oberflächen, eine dadurch bedingte schwierige Wiederablösbarkeit sowie die Neigung, auf vielen Oberflächen fettig aussehende Flecken zu hinterlassen, ist insbesondere auch bei denjenigen Haftklebstoffen zu beobachten, bei denen die Haftklebrigkeits durch eine Untervernetzung, also einen Unterschuss an Isocyanatgruppen gegenüber den mit den Isocyanatgruppen reagierenden Gruppen, wie zum Beispiel Hydroxyl- oder Aminogruppen erzielt wird.

20 Nach dem Prinzip der Untervernetzung konzipierte Haftklebstoffe sind zum Beispiel in US 5,157,101 A (Orr, Norwood), DE 24 35 218 A (Adsley et al., Adhesive Tapes), JP 59 227 922 (Sanyo), US 3,930,102 A (Szonn et al., Beiersdorf), US 5,714,543 A (Kydonieus et al., Bristol Myers Squibb), EP 0 597 636 A1 (Kydonieus et al., Squibb) und US 5,591,820 A (Kydonieus et al., Squibb) beschrieben.

25

In eine sehr ähnliche Kategorie mit analogen Schwächen fallen Polyurethan-Haftklebstoffe, die Monoole enthalten. Derartige Polyurethane sind ebenfalls unvernetzt und enthalten somit höhere Anteile an migrierfähigen Polyurethan-Einheiten mit geringem Molekulargewicht.

30 Polyurethan-Haftklebstoffe auf dieser Basis sind zum Beispiel aus EP 0 882 749 A1 (Ikeda et al., Nitto), US 5,227,409 A (Mobley et al., Dow) und US 5,102,714 A (Mobley et al., Dow) bekannt.

35 In einem weiteren Typus von Haftklebstoffen aus Polyurethan werden Hydroxylgruppen tragende doppelbindungshaltige Polyolkomponenten eingesetzt. Polyurethan-

Haftklebstoffe auf dieser Basis sind zum Beispiel in JP 02 003 476 (Tsubota et al., Shinko), WO 98/30648 A1 (Gerard et al., Shell), JP 59 230 076 (Sekisui), JP 2001 146 577 (Toyo), US 3,879,248 A (Kest), US 3,743,616 A (Kest), US 3,743,617 A (Kest), US 5,486,570 A (St. Clair, Shell) und US 3,515,773 A (Dahl et al., Continental Tapes)

5 aufgeführt. Nachteilig ist die oxidative Empfindlichkeit dieser Haftklebstoffe, hervorgerufen durch die Doppelbindungen in der Polymerhauptkette. Dies führt nach einiger Zeit zu einer Verlackung oder zu einem Abstumpfen der haftklebrigen Oberfläche. Weiterhin enthalten die meisten Haftklebstoffe dieses Typus noch zusätzlich Harze, was die bereits weiter oben beschriebenen Nachteile zur Folge hat.

10

Ein spezieller Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen enthaltender Polyurethan-Haftklebstoff, basierend auf dem Naturprodukt Rizinusöl, wird in US 3,246,049 A (Webber, Norton) beschrieben. Auch hier ist als Schwäche die oxidativen Empfindlichkeit anzusehen.

15

In EP 0 979 835 A (Questel et al., Elf Atochem) werden Hydroxyl-terminierte Polyalkylene als Polyol-Komponente vorgeschlagen, womit das Problem der oxidativen Empfindlichkeit gelöst wäre. Die Zusammensetzungen sind allerdings feuchtigkeitshärtend, erreichen somit eine hohe kohäsive Endfestigkeit und sind nicht mehrfach verwendbar, so dass sie 20 für reversible Papierverklebungen ungeeignet sind. Zudem enthalten sie Klebrigmacherharze und Weichmacher, deren Nachteile bereits weiter oben beschrieben wurden.

25

Feuchtigkeitshärtende Polyurethan-Haftklebstoffe werden außerdem zum Beispiel auch noch in US 4,661,542 A (USM), JP 63 189 486 (Sanyo) und EP 0 196 749 A1 (von Voithenberg et al., Emhart) beschrieben.

30

Ein Polyurethan-Haftklebstoff auf Basis von hydrierten Polybutadienen wird in JP 01 156 386 (Uehara et al., Hitachi) beschrieben. Nachteilig ist hier die Notwendigkeit einer Elektronenstrahlvernetzung, die einen erheblichen technischen Aufwand bedeutet.

Ein Polyurethan-Haftklebstoff, der ebenfalls durch Elektronenstrahlen gehärtet werden muss, ist aus JP 63 260 977 (Uehara et al., Hitachi) bekannt. Dort werden Polyether als Polyol-Komponente eingesetzt.

35

In einigen Schriften werden Polyurethan enthaltende Blends oder Polyurethan-Copolymerisate mit haftklebrigen Eigenschaften beschrieben. Beispiele sind US 5,910,536 A (Kydonieus et al., Bristol Myers Squibb), US 5,714,543 A (Shah et al., Bristol Myers Squibb) und US 4,626,475 A (Barnett et al., Ashland Oil). Diese Haftklebstoffe 5 zeichnen sich in der Regel durch einen erhöhten Tack aus und sind daher von empfindlichen Substraten nur schwer ohne Schädigung zu entfernen. Ihre Haftklebrigkeit ist im Regelfall nicht selektiv auf bestimmte Oberflächen beschränkt.

10 Polyurethan-Haftklebstoffe mit speziellen Zusatzeigenschaften, wie zum Beispiel Flammfestigkeit oder elektrische Leitfähigkeit, werden zum Beispiel in EP 1 108 768 A1 (Wong, Tyco) oder US 4,855,077 A (Hata et al., Takiron) beschrieben.

15 Geschäumte Polyurethane mit haftklebrigen Eigenschaften sind ebenfalls bekannt. Beispielhaft sei die Schrift DE 24 35 217 A (Adsley et al., Adhesive Tapes) genannt, sowie die Beschreibungen hydrophiler Schäume in DE 42 33 289 A (Kenndoff et al., Beiersdorf) und WO 94/07935 A (Kenndoff et al., Beiersdorf).

20 Grundsätzlich haben geschäumte Polyurethane durch die Vergrößerung der Oberfläche den Nachteil einer erhöhten oxidativen Empfindlichkeit sowie einer erhöhten Lichtempfindlichkeit. In der Praxis hat sich gezeigt, dass sie auf den meisten Oberflächen stark aufziehen und entweder nur unter Schädigung abziehbar sind oder aber, insbesondere im Falle der durch Superabsorber-Zusätze hydrophil eingestellten 25 Schäume, mit dem Untergrund in einer Weise in Wechselwirkung treten, dass es zur Fleckenbildung kommt.

25 Polyurethane mit haftklebrigen Eigenschaften können, wie in JP 2000 073 040 (Toyo) und JP 2000 256 638 (Toyo) aufgezeigt wird, auch durch Verwendung von sowohl Polyethern als auch Polyestern sowie zweier unterschiedlicher Katalysatoren innerhalb einer Polyolkomponenten-Rezeptur erhalten werden. Nachteilig daran ist vor allem die durch die Rezepturen bedingte Erhöhung an Komplexität in der Herstellung.

30 In JP 2000 328 034 (Toyo), US 3,761,307 A (Dahl) und US 3,925,283 A (Dahl, Continental Tapes) werden haftklebrige Polyurethan-/harnstoffe beschrieben, die durch Einbau zusätzlicher aminischer Kettenverlängerer beziehungsweise Vernetzer in das Polymer erhalten werden. Als nachteilig werden die Komplexität in der Herstellung

empfunden sowie die vermutete geringe Selektivität der Haftklebrigkeit auf unterschiedlichen Oberflächen.

5 In DE 21 39 640 A (Dollhausen et al., Bayer) wird ein Haftklebstoff auf Basis eines aromatischen Diisocyanatourethans beschrieben. Nachteilig ist vor allem die für aromatische Polyurethane typische Vergilbungsneigung.

10 Zur Erzielung haftklebriger Eigenschaften werden in DE 100 30 908 A (Bolte et al., Henkel) und in EP 0 081 103 A1 (Miyake et al., Takeda) die Verwendung zweier unterschiedlicher Isocyanate innerhalb einer Polyurethan-Zusammensetzung vorgeschlagen. Auch in diesen Fällen wird die Komplexität in der Herstellung als 15 nachteilig empfunden sowie eine geringe Selektivität der Haftklebrigkeit auf unterschiedlichen Oberflächen.

20 15 In WO 97/22642 A1 (Chang et al., Bristol Myers Squibb) wird vorgeschlagen, zur Herstellung eines Haftklebstoffs ein NCO-terminiertes Prepolymer und eine Polyhydroxyverbindung so lange bei einer bestimmten Temperatur zusammen zu erhitzen, bis ein Gelanteil von 30 bis 40 % erhalten wird. Nachteilig an dieser Methode ist die vermutete geringe Selektivität der Haftklebrigkeit auf unterschiedlichen Oberflächen, 25 die sich aus dem relativ niedrigen Gelgehalt ergibt.

25 Aus US 3,796,678 A (Bartizal, 3M) ist ein Polyurethan-Haftklebstoff auf Basis verkappter Isocyanat-Prepolymere bekannt, der in der Herstellung auf Wasser oder organische Lösemittel angewiesen ist. Als nachteilig wird die komplexe Art der Herstellung angesehen, sowie die Notwendigkeit, Wasser oder Lösemittel einsetzen zu müssen.

30 Ein Polyurethan-Latex-Haftklebstoff wird in WO 98/31760 A1 (Schrock et al., Dow Chemical) beschrieben. Nachteilig ist die Notwendigkeit einer Trocknung, wodurch es entweder unmöglich oder zumindest sehr zeitaufwendig ist, blasenfreie Haftklebstofffilme größerer Dicke zu erzielen.

35 In einigen Schriften wird ein Polyurethan-Haftklebstoff über die Vernetzungsdichte definiert. In GB 1,113,925 A (Weller) und GB 1,216,672 A (Grindley) werden Kettenlängen zwischen den Vernetzungspunkten von 130-285 Kettenatomen beziehungsweise mehr als 285 Kettenatomen vorgeschlagen. In der Praxis hat sich

gezeigt, dass eine Steuerung der Haftklebeeigenschaften über das Kriterium Kettenlänge allein nicht möglich ist. Eine zu geringe Vernetzungsdichte hat ein starkes Aufziehen auf den meisten Untergründen nach längerer Verklebungsdauer zur Folge, eine zu hohe Vernetzungsdichte führt zu Haftklebstoffen mit unzureichender Haftklebrigkeit. Eine 5 oberflächen spezifische Selektivität der Haftklebeeigenschaften wird nicht erreicht.

In EP 1 088 871 A1 (Heguri et al., Sekisui) wird für das verwendete Polyisocyanat eine bestimmte Distanz zwischen den Isocyanatgruppen beziehungsweise ein bestimmter Vernetzungsgrad vorgeschrieben. Das Molekulargewicht zwischen zwei 10 Isocyanatgruppen innerhalb des Polyisocyanats soll 220 bis 570 betragen. Auch diese Art der Steuerung der Vernetzungsdichte über die Kettenlänge innerhalb des Polyisocyanats dürfte die oberflächen spezifische Selektivität der Haftklebeeigenschaften nicht verbessern.

15 Auch in US 6,040,028 A (Cline et al., Bayer) wird ein Polyurethan-Klebstoff (Kontaktklebstoff) über das Molekulargewicht zwischen Vernetzungspunkten definiert. Vorgeschrieben wird ein Molekulargewicht zwischen 7000 und 16000. Weitere Einschränkungen werden unter anderem dahingehend gemacht, dass 0 bis 10 % der Polyole ein Molekulargewicht von 60 bis 400 haben müssen und 90 bis 100 % der 20 Polyole ein Molekulargewicht von 1800 bis 12000.

Auch hier muss angenommen werden, dass die Haftklebeeigenschaften nicht selektiv oberflächen spezifisch sind und dass es auf den meisten Untergründen zu einem starken Aufziehen nach längerer Verklebungsdauer kommt, da die Vernetzungsdichte relativ gering ist und keine Hinweise auf eine mögliche Lösung des Problems gegeben werden.

25

In WO 01/62818 A1 (Hansen et al., 3M) wird vorgeschlagen, zur Herstellung eines Polyurethan-Haftklebstoffs zwei Polyole oder anderweitige mit NCO-Gruppen reagierende Materialien mit Isocyanaten umzusetzen, wobei sich die mit den Isocyanaten reagierenden Komponenten dahingehend voneinander unterscheiden, dass eine ein 30 Molekulargewicht größer 2000 und eine ein Molekulargewicht kleiner 2000 hat.

Derartige Haftklebstoffe sind unter anderem aus den Beispielen in US 5,227,409 A und US 3,437,622 A bekannt, auch hinsichtlich der Einschränkung (Unteranspruch 5), dass es sich bei den mit den Isocyanaten reagierenden Komponenten fast ausschließlich um Diole handelt. Ferner sind derart zusammengesetzte Polyurethane auch bereits in den 35 Beispielen in EP 1 095 993 A1 und EP 1 101 803 A1 vorbeschrieben, wobei es sich in

den letztgenannten Beispielen nicht um Zusammensetzungen zur Erzielung von Haftklebstoffen handelt. Das vorgeschlagene Reaktionsprodukt in WO 01/62818 A1 ist somit nicht eindeutig ein Haftklebstoff. Hinweise auf eine oberflächenspezifische Selektivität der Haftklebeeigenschaften werden nicht gegeben.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Haftklebstoff zur Verfügung zu stellen, der auf polaren Kunststoff- und glatten Metalloberflächen sowie auf Glas gut haftet, der insbesondere leicht wiederablösbar ist, ohne die Oberflächen beim Ablösen zu schädigen, insbesondere wenn diese empfindlich gegenüber mechanischen Einflüssen sind, und der die geschilderten Nachteile des Standes der Technik nicht oder nicht in dem Maße zeigt. Insbesondere soll er auf Papier, Pappe oder ähnlichen Materialien sowie auf menschlicher Haut im wesentlichen nicht oder zumindest nur schwach haften, sich im wesentlichen nicht klebrig anfühlen, nach dem Entfernen keine Rückstände oder fettig aussehenden Flecken hinterlassen, weiterhin mehrfach verwendbar, abwaschbar und lichtstabil sein.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Haftklebstoff auf Basis von Polyurethan, wie er im Hauptanspruch niedergelegt ist. Gegenstand der Unteransprüche sind dabei vorteilhafte Weiterbildungen des Haftklebstoffs, Verfahren zur Herstellung desselben sowie Verwendungsmöglichkeiten.

Demgemäß betrifft die Erfindung einen Haftklebstoff auf Basis von Polyurethan, der dadurch gekennzeichnet ist, dass sich das Polyurethan aus folgenden katalytisch miteinander zur Reaktion gebrachten Ausgangsstoffen in den angegebenen Verhältnissen zusammensetzt:

- a) mindestens einem aliphatischen oder alicyclischen Polyisocyanat, wobei deren Funktionalität jeweils kleiner oder gleich drei ist,
- b) einer Kombination aus mindestens einem Polypropylenglykol-Diol und mindestens einem Polypropylenglykol-Triol,  
wobei das Verhältnis der Anzahl der Hydroxylgruppen der Diol-Komponente zu der Anzahl der Hydroxylgruppen der Triol-Komponente kleiner 10 ist, bevorzugt zwischen 0,2 und 5 liegt,

wobei weiterhin das Verhältnis der Anzahl der Isocyanat-Gruppen zur

Gesamtanzahl der Hydroxylgruppen zwischen 0,8 und 1,15, bevorzugt zwischen 0,95 und 1,05, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 1,05 liegt, wobei der Katalysator für die Reaktion zum Polyurethan ein Bismutcarboxylat oder ein Bismutcarboxylat-Derivat ist oder enthält,

5 und wobei die Diole und Triole alternativ jeweils wie folgt ausgewählt und kombiniert werden:

- Diole mit einem Molekulargewicht von kleiner oder gleich 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht größer oder gleich 1000, bevorzugt größer oder gleich 3000 ist,
- 10 - Diole mit einem Molekulargewicht von größer 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht kleiner 1000 ist.



Um Polyurethane mit ausreichender Lichtstabilität zu erzeugen, müssen 15 bekanntermaßen aliphatische oder alicyclische Polyisocyanate beziehungsweise Polyisocyanate mit nicht aromatisch gebundenen Isocyanatgruppen verwendet werden. Überraschend wurde gefunden, dass aliphatische oder alicyclische Polyisocyanate geeignet sind, um auch das sonstige gewünschte Eigenschaftsprofil der Polyurethan-Haftklebstoffe entsprechend der Aufgabe der Erfindung zu erzeugen. Insbesondere die 20 oberflächen spezifische Selektivität der Haftklebeeigenschaften lässt sich durch Verwendung von aliphatischen oder alicyclischen Polyisocyanaten einstellen.



25 In einer vorteilhaften Ausführungsform werden aliphatische oder alicyclische Diisocyanate verwendet. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von aliphatischen oder alicyclischen Diisocyanaten mit jeweils unsymmetrischer Molekülstruktur, in denen also die beiden Isocyanatgruppen jeweils eine unterschiedliche Reaktivität besitzen, insbesondere die sonst für haftklebrige Polyurethane typische Neigung, auf Papier oder Pappe fettig aussehende Flecken zu hinterlassen, wird durch den Einsatz von aliphatischen oder alicyclischen Diisocyanaten mit unsymmetrischer Molekülstruktur 30 deutlich reduziert. Unsymmetrische Molekülstruktur bedeutet, dass das Molekül keine Symmetrieelemente (zum Beispiel Spiegelebenen, Symmetrieachsen, Symmetriezentren) besitzt, dass also keine Symmetrieoperation ausgeführt werden kann, die ein mit dem Ausgangsmolekül deckungsgleiches Molekül erzeugt.

Beispiele geeigneter, erfindungsgemäßer Polyisocyanate sind Butan-1,4-diisocyanat, Tetramethoxybutan-1,4-diisocyanat, Hexan-1,6-diisocyanat, Ethylenendiisocyanat, 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat, Ethylethyleneendiisocyanat, Dicyclohexylmethandiisocyanat, 1,4-Diisocyanatocyclohexan, 1,3-5 Diisocyanatocyclohexan, 1,2-Diisocyanatocyclohexan, 1,3-Diisocyanatocyclopentan, 1,2-Diisocyanatocyclopentan, 1,2-Diisocyanatocyclobutan, 1-Isocyanatomethyl-3-isocyanato-1,5,5-trimethylcyclohexan (Isophorondiisocyanat), 1-Methyl-2,4-diisocyanato-cyclohexan, 1,6-Diisocyanato-2,2,4-trimethylhexan, 1,6-Diisocyanato-2,4,4-trimethylhexan, 5-Isocyanato-1-(2-isocyanatoeth-1-yl)-1,3,3-trimethyl-cyclohexan, 5-Isocyanato-1-(4-isocyanatobut-1-yl)-1,3,3-trimethyl-cyclohexan, 1-Isocyanato-2-(3-isocyanatoprop-1-yl)-cyclohexan, 1-Isocyanato-2-(2-isocyanatoeth-1-yl)-cyclohexan, 2-Heptyl-3,4-bis(9-isocyanatononyl)-1-pentyl-cyclohexan, Norbonandiisocyanatomethyl, chlorierte, bromierte, schwefel- oder phosphorhaltige aliphatische oder alicyclische Diisocyanate, sowie Derivate der 10 aufgeführten Diisocyanate, insbesondere dimerisierte oder trimerisierte Typen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird Isophorondiisocyanat verwendet.

Hinsichtlich der stofflichen und mengenmäßigen Zusammensetzung der mit dem 20 Polyisocyanat zur Reaktion gebrachten Edukte wurde überraschend gefunden, dass Kombinationen aus mindestens einem Polypropylenglykol-Diol und mindestens einem Polypropylenglykol-Triol geeignet sind, um Polyurethane mit dem gewünschten Eigenschaftsprofil entsprechend der Aufgabe der Erfindung zu erzeugen, wenn das 25 Verhältnis der Anzahl der Hydroxylgruppen der Diol-Komponente zu der Anzahl der Hydroxylgruppen der Triol-Komponente kleiner 10 ist, bevorzugt zwischen 0,2 und 5,0 liegt, wenn weiterhin das Verhältnis der Anzahl der Isocyanat-Gruppen zur Gesamtanzahl der Hydroxylgruppen zwischen 0,8 und 1,15, bevorzugt zwischen 0,95 und 1,05, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 1,05 liegt, wenn der Katalysator für die Reaktion 30 zum Polyurethan ein Bismutcarboxylat oder ein Bismutcarboxylat-Derivat ist oder enthält, und wenn die Diole und Triole alternativ jeweils wie folgt ausgewählt und kombiniert werden:

- Diole mit einem Molekulargewicht von kleiner oder gleich 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht größer oder gleich 1000, bevorzugt größer oder gleich 3000 ist,

- Diole mit einem Molekulargewicht von größer 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht kleiner 1000 ist.

Als Polypropylenglykole können alle handelsüblichen Polyether auf Basis von

5 Propylenoxid und eines difunktionellen Starters im Falle der Diole und eines trifunktionellen Starters im Falle der Triole eingesetzt werden. Darunter fallen sowohl die konventionell, das heißt im Regelfall mit einem basischen Katalysator, wie zum Beispiel Kaliumhydroxid, hergestellten Polypropylenglykole, als auch die besonders reinen Polypropylenglykole, die DMC (Double metal cyanide)-katalysiert hergestellt werden, und 10 deren Herstellung zum Beispiel in US 5,712,216 A, US 5,693,584 A, WO 99/56874 A1, WO 99/51661 A1, WO 99/59719 A1, WO 99/64152 A1, US 5,952,261 A, WO 99/64493 A1 und WO 99/51657 A1 beschrieben wird.

Charakteristisch an den DMC-katalysierten Polypropylenglykolen ist, dass die „nominale“ beziehungsweise theoretische Funktionalität von exakt 2 im Falle der Diole 15 beziehungsweise exakt 3 im Falle der Triole auch tatsächlich annähernd erreicht wird.

Bei den konventionell hergestellten Polypropylenglykolen ist die „wahre“ Funktionalität stets etwas geringer als die theoretische, und zwar insbesondere bei Polypropylenglykolen mit höherem Molekulargewicht. Ursache ist eine Umlagerungs-Nebenreaktion des Propylenoxids zum Allylalkohol.

20

Weiterhin können auch alle Polypropylenglykol-Diole beziehungsweise -Triole eingesetzt werden, in denen Ethylenoxid mit einpolymerisiert ist, was in vielen handelsüblichen Polypropylenglykolen der Fall ist, um eine erhöhte Reaktivität gegenüber Isocyanaten zu 25 erzielen.

Durch Variation des Verhältnisses der Anzahl der Hydroxylgruppen des Diols zu der des Triols innerhalb der gesetzten Grenzen kann die Klebkraft beeinflusst und anwendungsgerecht eingestellt werden. Überraschend wurde gefunden, dass die 30 Klebkraft zunimmt, je höher das Verhältnis der Anzahl der Diol-OH-Gruppen zu der der Triol-OH-Gruppen ist.

Der Klebkraftbereich, der innerhalb der angegebenen Grenzen eingestellt werden kann, liegt ungefähr in einem Bereich bis 3,0 N/cm, gemessen auf Stahl gemäß PSTC-101 (siehe Beschreibung der Prüfmethoden).

35

Überraschend wurde gefunden, dass die Verwendung eines bismutcarboxylat- oder bismutcarboxylatderivathaltigen Katalysators oder Katalysatorgemisches, dessen Verwendung zur Beschleunigung von Polyurethan-Reaktionen bekannt ist, die

5 Haftklebeeigenschaften des Polyurethans erheblich in der Weise steuert, dass eine oberflächenspezifische Selektivität der Haftklebeeigenschaften erreicht wird.

Beispiele für Bismutcarboxylate sind Bismuttrisdodecanoat, Bismutrisdecanoat, Bismutrisneodecanoat, Bismutrisoctanoat, Bismutrisisoctanoat, Bismuttrishexanoat, Bismutrispentanoat, Bismutrisbutanoat, Bismutrispropanoat oder Bismutrisacetat.

10

In einer möglichen Ausführungsform enthält der polyurethan-basierte Haftklebstoff weitere Rezeptierungsbestandteile wie zum Beispiel zusätzliche Katalysatoren, Alterungsschutzmittel (Antioxidantien), Lichtschutzmittel wie zum Beispiel UV-Absorber, rheologische Additive sowie sonstige Hilfs- und Zusatzstoffe.

15

Bei der Auswahl dieser Stoffe ist darauf zu achten, dass diese Stoffe keine Migrationstendenz zum zu verklebenden Substrat hin haben, damit es nicht auf diese Weise zur Fleckenbildung kommt. Aus dem gleichen Grund ist die Konzentration dieser Stoffe, insbesondere der flüssigen, in der Gesamtzusammensetzung möglichst niedrig zu halten. Die zusätzliche Verwendung von Weichmachern oder Klebrigmacherharzen sollte daher vermieden werden, ohne dass diese Stoffe damit gänzlich ausgeschlossen werden sollen.

25

Um die Reaktion zwischen der Isocyanat-Komponente und der mit dem Isocyanat reagierenden Komponente weiter zu beschleunigen, können zusätzlich alle dem Fachmann bekannten Katalysatoren, wie zum Beispiel tertiäre Amine oder zinnorganische Verbindungen eingesetzt werden.

Die Verwendung von Antioxidantien ist vorteilhaft, aber nicht zwingend notwendig.

30 Zu den geeigneten Antioxidantien zählen zum Beispiel sterisch gehinderte Phenole, Hydrochinon-Derivate, sterisch gehinderte Amine, organische Schwefelverbindungen oder organische Phosphorverbindungen.

Lichtschutzmittel oder UV-Absorber können optional ebenso eingesetzt werden.

35

Als Lichtschutzmittel finden die bei Gaechter und Müller, Taschenbuch der Kunststoff-Additive, München 1979, bei Kirk-Othmer (3.) 23, 615 bis 627, bei Encycl. Polym. Sci. Technol. 14, 125 bis 148 und bei Ullmann (4.) 8, 21; 15, 529, 676 offenbarten Verwendung.

5

Beispiele für rheologische Additive sind pyogene Kieselsäuren, Schichtsilikate (zum Beispiel Bentonite), hochmolekulare Polyamidpulver oder Rizinusölderivat-Pulver.

10

Der Haftklebstoff wird in einer bevorzugten Ausführungsform nach dem im folgenden beschriebenen Verfahren kontinuierlich hergestellt:

Es werden in einem Behälter A im wesentlichen die vorgemischte Polypropylenglykol-

15 Kombination (Polyol-Komponente) und in einem Behälter B im wesentlichen die Isocyanat-Komponente vorgelegt, wobei gegebenenfalls die weiteren Rezeptierungsbestandteile diesen Komponenten bereits zuvor in einem üblichen Mischverfahren zugemischt wurden.

Die Polyol- und die Isocyanat-Komponente werden über Präzisionspumpen durch den 20 Mischkopf oder das Mischrohr einer Mehrkomponenten-Misch- und Dosieranlage gefördert, dort homogen vermischt und somit zur Reaktion gebracht. Die somit gemischten, miteinander chemisch reagierenden Komponenten werden unmittelbar danach auf ein bahnförmiges Trägermaterial aufgebracht, das sich bevorzugt mit 25 konstanter Geschwindigkeit bewegt. Die Art des Trägermaterials richtet sich nach dem herzustellenden Artikel. Das mit der reagierenden Polyurethanmasse beschichtete Trägermaterial wird durch einen Wärmekanal geführt, in dem die Polyurethanmasse zum Haftklebstoff aushärtet. Das Auftragsgewicht der Polyurethanmasse ist frei wählbar. Es richtet sich nach dem herzustellenden Artikel. Das beschichtete Trägermaterial wird abschließend in einer Wickelstation aufgewickelt.

30

Das beschriebene Verfahren ermöglicht es, lösemittel- und wasserfrei zu arbeiten. Das lösemittel- und wasserfreie Arbeiten ist die bevorzugte Verfahrensweise, ist aber nicht zwingend notwendig. Um zum Beispiel besonders geringe Auftragsgewichte zu erzielen, können die Komponenten in geeigneter Weise verdünnt werden.

35

Um die Verankerung der Polyurethanmasse auf den bahnförmigen Trägermaterialien zu verbessern, können alle bekannten Methoden der Oberflächenvorbehandlung, wie beispielsweise Corona-Vorbehandlung, Beflamung, Gasphasenbehandlung (zum Beispiel Fluorierung) eingesetzt werden. Ebenso können alle bekannten Methoden der

5 Primerung eingesetzt werden, wobei die Primerschicht sowohl aus Lösungen oder Dispersionen heraus auf das Trägermaterial aufgetragen werden kann als auch im Extrusions- oder Coextrusionsverfahren.

Um die Abrolleigenschaften der gewickelten Rolle zu verbessern, kann die Rückseite des  
10 bahnförmigen Materials mit einem Trennlack (Releaselack) vorbeschichtet werden oder aber eine trennende co- oder aufextrudierte Rückseitenbeschichtung tragen.

Ein Haftklebstoff auf Basis von Polyurethan gemäß obiger Beschreibung, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass sich das Polyurethan aus folgenden miteinander zur Reaktion gebrachten Ausgangsstoffen in den angegebenen Verhältnissen zusammensetzt:

20 a) mindestens einem aliphatischen oder alicyclischen Polyisocyanat, wobei deren Funktionalität jeweils kleiner oder gleich drei ist,  
b) einer Kombination aus mindestens einem Polypropylenglykol-Diol und mindestens einem Polypropylenglykol-Triol,  
wobei das Verhältnis der Anzahl der Hydroxylgruppen der Diol-Komponente zu der Anzahl der Hydroxylgruppen der Triol-Komponente kleiner 10 ist, bevorzugt zwischen 0,2 und 5,0 liegt,

25 wobei weiterhin das Verhältnis der Anzahl der Isocyanat-Gruppen zur Gesamtanzahl der Hydroxylgruppen zwischen 0,8 und 1,15, bevorzugt zwischen 0,95 und 1,05, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 1,05 liegt,

wobei der Katalysator für die Reaktion zum Polyurethan ein Bismutcarboxylat oder ein Bismutcarboxylat-Derivat ist oder enthält,  
und wobei die Diole und Triole alternativ jeweils wie folgt ausgewählt und kombiniert werden:

30 - Diole mit einem Molekulargewicht von kleiner oder gleich 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht größer oder gleich 1000, bevorzugt größer oder gleich 3000 ist,  
- Diole mit einem Molekulargewicht von größer 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht kleiner 1000 ist,

zeigt hervorragende Produkteigenschaften, die auch für den Fachmann derartig nicht vorherzusehen waren.

Der Haftklebstoff ist geeignet, um beispielsweise kleine Gegenstände mit empfindlichen

5 Oberflächen aus polarem Kunststoff, Glas oder Metall so zu befestigen beziehungsweise zu fixieren, dass einerseits ein sicherer Halt dieser Gegenstände gegeben ist, diese Gegenstände andererseits jederzeit problemlos abgelöst werden können, weitestgehend ohne dass der nunmehr offene, das heißt nicht mehr abgedeckte Haftklebstoff durch 10 hohe Eigenklebrigkeit stört und ohne dass die Oberflächen der Gegenstände durch den Klebe- und Ablösevorgang beschädigt, verunreinigt oder zerstört werden. Der Haftklebstoff kann als Teil eines Gesamtklebekonzepts zum Verkleben von 15 Gegenständen in Zeitschriften, Büchern, Briefen oder generell auf Papieren eingesetzt werden und nach dem Ablösen der Gegenstände in den Zeitschriften, Büchern, Briefen oder generell auf den Papieren verbleiben, da er auf diesen Untergründen nicht oder zumindest nur schwach haftet und es somit später nicht zum Zusammenkleben oder 20 zumindest nicht zum irreversiblen Zusammenkleben einzelner Seiten in den Zeitschriften, Büchern, Briefen oder generell auf übereinandergelegten Papieren kommt. Da der Haftklebstoff gemäß obiger Beschreibung auch auf menschlicher Haut im wesentlichen nicht oder zumindest nur schwach haftet, entsteht bei Berührung kein unangenehmes Klebrigkeitsgefühl.

Der Haftklebstoff hinterlässt nach dem Ablösen keine Rückstände oder fettig aussehende Flecken auf den Gegenständen und schädigt die Gegenstände nicht, insbesondere auch dann nicht, wenn diese gegenüber mechanischen Einflüssen empfindlich sind, was bei 25 Gegenständen mit sehr glatten Oberflächen oft der Fall ist.

Der Haftklebstoff gemäß obiger Beschreibung ist mehrfach verwendbar, ohne dass es zu Einbußen in der Klebkraft kommt. Wird der Haftklebstoff unverklebt und ohne Schutzabdeckung längere Zeit in einer normalen Umgebung aufbewahrt, so staubt er

30 naturgemäß ein, so dass sich seine Klebkraft dadurch reduziert. Eine solche Staubschicht ist mit normalem Leitungswasser jederzeit leicht wieder entfernbare. Nach dem Trocknen ist die ursprüngliche Klebkraft sofort wieder in vollem Umfang hergestellt. Selbst große Mengen an Staub, Sand oder Pulvern aller Korngrößen lassen sich durch Abwaschen leicht wieder entfernen.

Dadurch, dass der Haftklebstoff lichtstabil ist, kann er auch zur Verklebung auf licht- und sonnenexponierten Gegenständen, Materialien oder Untergründen eingesetzt werden, zum Beispiel auf oder hinter Fensterscheiben oder Autoscheiben. Generell ist der Haftklebstoff für Innen- wie für Außenanwendungen gleichermaßen geeignet.

5

Im folgenden soll die Erfindung anhand von Beispielen erläutert werden, ohne diese damit allerdings einschränken zu wollen.

10 Die folgenden Prüfmethoden wurden eingesetzt, um die nach den beschriebenen Verfahren hergestellten Muster kurz zu charakterisieren.



- Die Prüfmuster wurden jeweils hergestellt, indem die zunächst flüssige, reaktive Polyurethan-Haftklebstoffmasse mit einem Auftragsgewicht von 50 g/m<sup>2</sup> auf eine 26 µm dicke Polyesterfolie beschichtet und bei 100 °C ausgehärtet wurde. Die Messungen erfolgten nach einer „Reifezeit“ (bei Raumtemperatur) von einer Woche.

15

- Die Klebkraft wurde nach PSTC-101 bestimmt. Nach dieser Methode wird der Verbund aus Haftklebstoffsicht und Polyesterfolie auf unterschiedlichen Haftgründen (Stahl, ABS, PS, PVC, PP) aufgebracht und anschließend unter definierten Bedingungen mittels einer Zugprüfmaschine abgezogen. Der Abzugswinkel beträgt jeweils 180°, die Abzugsgeschwindigkeit 300 mm/min. Die zum Abziehen erforderliche Kraft ist die Klebkraft, welche in der Einheit N/cm angegeben wird.



25

- Die Tackmessung (Messung der Oberflächenklebrigkeit) erfolgte nach der Stempelmessmethode in Anlehnung an ASTM D 2979-01 mit dem Texture Analyser TA 2 der Firma SMS (Stable Micro Systems). Nach dieser Methode wird ein zylindrischer Stahlstempel mit definierter Andruckkraft und -geschwindigkeit auf die zu untersuchende Probe gedrückt und nach definierter Zeit mit definierter Geschwindigkeit wieder abgezogen. Das Prüfergebnis ist die zum Abziehen erforderliche maximale Kraft, angegeben in der Einheit N.

Die Prüfparameter waren im einzelnen:

- Zylindrerradius: 1 mm ⇒ Zylinderfläche: 3,14 mm<sup>2</sup>

35

- Andruckgeschwindigkeit: 0,1 mm / s

- Andruckkraft: 5 N
- Andruckzeit: 0,01 s
- Abzugsgeschwindigkeit: 0,6 mm / s

5     • Die Prüfung der Lichtbeständigkeit erfolgte mit einer sogenannten Sonnenlichtlampe der Firma Osram mit der Bezeichnung ULTRA-VITALUX ®, Leistungsaufnahme 300 W. Die Proben wurden aus einer Entfernung von 50 cm ununterbrochen offen bestrahlt. Die Temperatur am Ort der Probe betrug dabei jeweils ca. 60 °C. Beurteilt wurde die farbliche Veränderung des Haftklebstoffs sowie die Klebkraft-Veränderung jeweils nach einer und nach zwei Wochen Bestrahlungsdauer. Dies entspricht ungefähr einer jeweils 10-fachen ununterbrochenen realen Sommersonnenbelastung

10    in Mitteleuropa.

### Beispiele

Die Beschichtungen erfolgten in den Beispielen auf einer üblichen Laborbeschichtungsanlage für kontinuierliche Beschichtungen. Die Bahnbreite betrug 50

5 cm. Die Beschichtungsspaltbreite war zwischen 0 und 1 cm variabel einstellbar. Die Länge des Wärmekanals betrug ca. 12 m. Die Temperatur im Wärmekanal war in vier Zonen einteilbar und jeweils zwischen Raumtemperatur und 120 °C frei wählbar.

Es wurde eine übliche Mehrkomponenten-Misch- und Dosieranlage mit einem

10 dynamischen Mischsystem verwendet. Der Mischkopf war für zwei flüssige Komponenten konzipiert. Der Mischorotor hatte eine variable Drehzahl bis max. ca. 5000 U/min. Bei den Dosierpumpen dieser Anlage handelte es sich um Zahnradpumpen mit einer Förderleistung von max. ca. 2 l/min.

15 Die Polyol-Komponenten wurden in einem üblichen beheiz- und evakuierbaren Mischkessel gefertigt. Während des jeweils ca. zweistündigen Mischvorgangs wurde die Temperatur der Mischung auf ca. 70 °C eingestellt und zur Entgasung der Komponenten wurde Vakuum angelegt.

20

In Tabelle 1 sind die zur Herstellung der Polyurethan-Haftklebstoffe verwendeten Basismaterialien aufgeführt, und zwar jeweils mit Handelsnamen und Hersteller. Die genannten Rohstoffe sind alle frei im Handel erhältlich.

Handelsname	Chemische Basis Mittlere Molmasse OH- bzw. NCO-Zahl	Hersteller / Lieferant
Desmophen 1262 BD ®	Polypropylenglykol, Diol (M=430) (4661 mmol OH / kg)	Bayer
Desmophen 1112 BD ®	Polypropylenglykol, Diol (M=1000) (1977 mmol OH / kg)	Bayer
Acclaim 4220 N ®	Polypropylenglykol, Diol, hochrein, DMC-katalysiert hergestellt (M=4000) (500 mmol OH / kg)	Bayer
Desmophen 1380 BT ®	Polypropylenglykol, Triol (M=450) (6774 mmol OH / kg)	Bayer
Desmophen 3061 BT ®	Polypropylenglykol, Triol (M=3000) (1000 mmol OH / kg)	Bayer
Desmophen 5035 BT ®	Polypropylenglykol, Triol (M=4800) (624 mmol OH / kg)	Bayer
Acclaim 6320 N ®	Polypropylenglykol, Triol, hochrein, DMC-katalysiert hergestellt (M=6000) (500 mmol OH / kg)	Bayer
Vestanat IPDI ®	Isophorondiisocyanat (M= 222,3) (8998 mmol NCO / kg)	Degussa-Hüls
Vestanat TMDI ®	2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat (M=210,3) (9500 mmol NCO / kg)	Degussa-Hüls

Handelsname	Chemische Basis	Hersteller / Lieferant
Desmodur N 3300 ®	aliphatisches Polyisocyanat auf Basis Hexamethylendiisocyanat (5143 mmol NCO / kg)	Bayer
Desmodur W ®	Dicyclohexylmethandiisocyanat (M= 262) (7571 mmol NCO / kg)	Bayer
	Bismuttrisneodecanoat CAS-Nr. 34364-26-6	
Mark DBTL ®	Dibutylzinnlaurat	Nordmann, Rassmann
Tinuvin 292 ®	sterisch gehindert. Amin, Lichtschutzmittel	Ciba
Tinuvin 400 ®	Triazin-Derivat, UV-Schutzmittel	Ciba
Aerosil R202 ®	hydrophobierte, pyogene Kieselsäure	Degussa-Hüls

Tabelle 1: Zur Herstellung der Polyurethan-Haftklebstoffe eingesetzte Basismaterialien mit Handelsnamen und Hersteller

**Beispiel 1**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	12,1	56,3 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	75,1	37,5 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	10,6	95,7 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,15 N/cm auf Stahl,
- 0,23 N/cm auf ABS,
- 0,36 N/cm auf PS,
- 0,41 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,4 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der

20 Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.



**Beispiel 2**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	12,3	57,4 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	76,6	38,3 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	10,8	97,6 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

15

- 0,17 N/cm auf Stahl,
- 0,22 N/cm auf ABS, 0,31 N/cm auf PS,
- 0,44 N/cm auf PVC.

20

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,4 N. Nach einer Woche Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Nach zwei Wochen Bestrahlung traten keine farblichen Veränderungen auf, jedoch war die Eigenklebrigkei jetzt deutlich fühlbar. Die Klebkraft (auf Stahl) betrug jetzt 1,6 N/cm.

Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos

voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch

5 mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

10



**Beispiel 3**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	17,9	83,3 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	66,7	33,3 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	13,2	119,0 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,19 N/cm auf Stahl,
- 0,25 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,47 N/cm auf PS,
- 0,53 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,5 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

- 5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die
- 10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 4**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 4,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	24,5	114,2 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	57,1	28,6 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	16,2	145,6 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,26 N/cm auf Stahl,
- 0,53 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,68 N/cm auf PS,
- 0,76 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,7 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.



**Beispiel 5**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,05

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 10,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	38,6	180,1 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	36,0	18,0 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	23,2	208,0 mmol NCO

10 Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

15

- 0,53 N/cm auf Stahl,
- 1,13 N/cm auf ABS,
- 0,95 N/cm auf PS,
- 1,18 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 1,3 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der  
20 Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.



### Beispiel 6

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	10,3	47,8 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	76,7	47,8 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	10,8	97,6 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,13 N/cm auf Stahl,
- 0,22 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,36 N/cm auf PS,
- 0,32 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,3 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der 20 Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der  
10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 7**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	10,5	48,8 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	78,2	48,8 mmol OH
	Bismutrisneodecanoat	0,3	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	11,0	99,5 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

15

- 0,15 N/cm auf Stahl,
- 0,28 N/cm auf ABS,
- 0,46 N/cm auf PS,
- 0,38 N/cm auf PVC.

20

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,3 N. Nach einer Woche Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Nach zwei Wochen Bestrahlung traten keine farblichen Veränderungen auf, jedoch war die Eigenklebrigkei jetzt deutlich fühlbar. Die Klebkraft (auf Stahl) betrug jetzt 1,8 N/cm.

Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher,

Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

Nach einer Woche Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Nach zwei Wochen Bestrahlung traten keine farblichen Veränderungen auf, jedoch war der Haftklebstoff merklich weicher. Die Eigenklebrigkeit hatte zugenommen. Die Klebkraft betrug jetzt 7,9 N/cm.

### Beispiel 8

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	14,3	66,5 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	71,0	44,3 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	12,6	113,0 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,21 N/cm auf Stahl,
- 0,34 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,52 N/cm auf PS,
- 0,48 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,5 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der 20 Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

- 5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der
- 10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

### Beispiel 9

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	20,7	96,4 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	61,8	38,6 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	15,3	137,6 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,31 N/cm auf Stahl,
- 0,62 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,58 N/cm auf PS,
- 0,52 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,7 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

20

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der  
10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

### Beispiel 10

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 4,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	27,7	129,3 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	51,8	32,3 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	18,3	164,8 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,42 N/cm auf Stahl,
- 0,81 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,68 N/cm auf PS,
- 0,73 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 1,0 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

20

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der

10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

### Beispiel 11

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 0,90

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 0,3

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	5,3	24,6 mmol OH
	Desmophen 3061 BT ®	81,9	81,9 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	10,6	95,8 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,41 N/cm auf Stahl,
- 0,43 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,51 N/cm auf PS,
- 0,51 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,5 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

20

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

- 5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der
- 10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.



**Beispiel 12**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 0,95

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 0,7

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	11,1	51,5 mmol OH
	Desmophen 3061 BT ®	73,5	73,5 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	13,2	118,8 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,63 N/cm auf Stahl,
- 0,51 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,49 N/cm auf PS,
- 0,52 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,5 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

20

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die 5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem 10 ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 13**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 0,95

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	19,9	92,5 mmol OH
	Desmophen 3061 BT ®	61,7	61,7 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	16,2	146,5 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,72 N/cm auf Stahl,
- 0,81 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,55 N/cm auf PS,
- 0,76 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,8 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

- 5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der
- 10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 14**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	18,0	83,9 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	67,2	33,6 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat TMDI ®	12,6	119,9 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,32 N/cm auf Stahl,
- 0,31 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,45 N/cm auf PS,
- 0,49 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,6 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 15**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	16,2	75,6 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	60,6	30,3 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Desmophen N 3300 ®	21,0	108,0 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

15     • 0,18 N/cm auf Stahl,  
      • 0,21 N/cm auf ABS,  
      • 0,31 N/cm auf PS,  
      • 0,26 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,3 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der  
20 Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 16**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	17,5	81,2 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	65,0	32,5 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Desmodur W ®	15,3	116,0 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,15 N/cm auf Stahl,
- 0,23 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,18 N/cm auf PS,
- 0,21 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,3 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

- 5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talcum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die
- 10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 17**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1112 BD ®	48,7	96,1 mmol OH
	Desmophen 3061 BT ®	34,3	34,3 mmol OH
	Bismutrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	14,8	133,1 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,21 N/cm auf Stahl,
- 0,31 N/cm auf ABS,
- 15 • 0,56 N/cm auf PS,
- 0,68 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,5 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff

20

wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die

- 5 Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der
- 10 Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 18**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 4,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1112 BD ®	43,1	85,1 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	42,6	21,3 mmol OH
	Bismutrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	12,1	108,6 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebrkräfte:

15     • 0,53 N/cm auf Stahl,  
       • 0,82 N/cm auf ABS,  
       • 0,93 N/cm auf PS,  
       • 1,12 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 1,1 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebrigkeit. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talcum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

### Beispiel 19

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 0,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Acclaim 4220 N ®	74,1	37,0 mmol OH
	Desmophen 1380 BT ®	11,1	74,1 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	12,6	113,4 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

15

- 0,43 N/cm auf Stahl,
- 0,62 N/cm auf ABS,
- 0,81 N/cm auf PS,
- 0,79 N/cm auf PVC.

20

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,9 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 20**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 4220 N ®	85,4	42,7 mmol OH
	Desmophen 1380 BT ®	4,3	28,6 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	8,1	72,6 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,92 N/cm auf Stahl,
- 1,13 N/cm auf ABS,
- 1,10 N/cm auf PS,
- 0,95 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 1,2 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer

Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der

5 Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die

10 Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 21**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

Verhältnis Anzahl Diol-kurzkettig-OH / Anzahl Diol-langkettig-OH: 1,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	5,6	26,0 mmol OH
	Desmophen 1112 BT ®	13,1	26,0 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	69,3	34,6 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
B-Komponente	Aerosil R202 ®	1,0	
	Vestanat IPDI ®	9,8	88,3 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

- 0,52 N/cm auf Stahl,
- 15 • 0,61 N/cm auf ABS,
- 0,92 N/cm auf PS,
- 0,83 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,7 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich

noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten

5 wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter 10 fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 22**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,5

Verhältnis Anzahl Triol-kurzkettig-OH / Anzahl Triol-langkettig-OH: 2,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	16,3	75,7 mmol OH
	Desmophen 3061 BT ®	33,6	33,6 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	33,6	16,8 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	14,3	128,7 mmol NCO

10

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

15

- 0,30 N/cm auf Stahl,
- 0,41 N/cm auf ABS,
- 0,32 N/cm auf PS,
- 0,27 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,3 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich

noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

**Beispiel 23**

Der erfindungsgemäße Polyurethan-Haftklebstoff setzt sich wie folgt zusammen:

5

NCO / OH – Verhältnis: 1,02

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,0

Verhältnis Anzahl NCO (IPDI) / NCO (TMDI): 2,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen1262 BD ®	8,6	40,1 mmol OH
	Acclaim 6320 N ®	80,2	40,1 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	6,1	54,6 mmol NCO
	Vestanat TMDI	2,9	27,3 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten folgende Klebkräfte:

• 0,14 N/cm auf Stahl,

15 • 0,27 N/cm auf ABS,

• 0,39 N/cm auf PS,

• 0,48 N/cm auf PVC.

Die Tackmessung (auf Stahl) ergab einen Wert von 0,4 N. Nach zwei Wochen Bestrahlung mit der Sonnenlichtlampe traten keine Veränderungen auf, weder farblich

20 noch in der Klebkraft. Die Haftung auf Papier und Pappe war äußerst gering. Der

Haftklebstoff ließ sich durch bloßes Schütteln von diesen trennen. Der Haftklebstoff wurde in einige Bücher, Zeitungen und Zeitschriften hineingeklebt. Auch nach einer Verklebungsdauer von einem halben Jahr ließen sich die entsprechend verklebten Seiten wieder problemlos voneinander trennen und der Haftklebstoff konnte mühelos entfernt

5 werden, ohne Rückstände oder fettig aussehende Flecken zu hinterlassen und ohne die Papiere zu schädigen. Der Haftklebstoff klebte nicht an der Haut. Weiterhin war der Haftklebstoff abwaschbar. Zur Prüfung wurde er mit feinkörnigem Sand und in einem zweiten Versuch mit feinkörnigem Talkum bestreut. Beide Stoffe ließen sich unter fließendem Wasser leicht wieder entfernen. Die Klebkraft lag anschließend wieder auf

10 dem ursprünglichen Niveau. Die Mehrfachverwendbarkeit wurde geprüft, indem der Haftklebstoff 20 mal hintereinander auf PVC geklebt und wieder abgelöst wurde. Die Klebkraft lag anschließend immer noch auf dem ursprünglichen Niveau.

### Vergleichsbeispiele

#### Vergleichsbeispiel 1

5

Polyurethan-Zusammensetzung:

NCO / OH – Verhältnis: 0,95

Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 5,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	31,8	148 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	47,3	29,5 mmol OH
	Mark DBTL ®	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	18,7	168,6 mmol NCO

Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten eine Klebkraft auf Stahl von 7,4 N/cm. Der Haftklebstoff klebte sehr stark auf Papier, so dass er keineswegs einfach vom Papier abgeschüttelt werden

15 konnte. Er klebte ebenfalls stark auf der Haut.

10

### Vergleichsbeispiel 2

Polyurethan-Zusammensetzung:

5 NCO / OH – Verhältnis: 0,7  
 Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 2,5

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	21,7	101,3 mmol OH
	Desmophen 5035 BT ®	65,0	40,5 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	11,1	99,3 mmol NCO

10 Die Prüfmuster (50 g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten eine Klebkraft auf Stahl von 8,2 N/cm. Der Haftklebstoff klebte sehr stark auf Papier, so dass er keineswegs einfach vom Papier abgeschüttelt werden konnte. Weiterhin hinterließ er schon nach kurzer Zeit fettig aussehende Flecken auf dem Papier. Er klebte außerdem stark auf der Haut.

### Vergleichsbeispiel 3

Polyurethan-Zusammensetzung:

5 NCO / OH – Verhältnis: 1,02  
 Verhältnis Anzahl Diol-OH / Anzahl Triol-OH: 1,0

	Rohstoff	Gewichtsanteil [Gew.-%]	Anzahl der OH- beziehungsweise NCO-Gruppen, bezogen auf den prozentualen Gewichtsanteil
A-Komponente	Desmophen 1262 BD ®	35,6	166,0 mmol OH
	Desmophen 1380 BT ®	24,6	166,0 mmol OH
	Bismuttrisneodecanoat	0,3	
	Tinuvin 292 ®	0,3	
	Tinuvin 400 ®	0,6	
	Aerosil R202 ®	1,0	
B-Komponente	Vestanat IPDI ®	37,6	338,6 mmol NCO

Die Prüfmuster (50g/m<sup>2</sup> Polyurethan-Haftklebstoff auf einer 26 µm dicken Polyesterfolie, siehe oben) erzielten eine Klebkraft auf Stahl und auf Kunststoffen von kleiner 0,1 N/cm. Die Klebkraft war zu gering, um leichte Kunststoffteile zu fixieren.

### Patentansprüche

1. Haftklebstoff auf Basis von Polyurethan, dadurch gekennzeichnet, dass sich das  
 5 Polyurethan aus folgenden katalytisch miteinander zur Reaktion gebrachten Ausgangsstoffen in den angegebenen Verhältnissen zusammensetzt:

- a) mindestens einem aliphatischen oder alicyclischen Polyisocyanat, wobei deren Funktionalität jeweils kleiner oder gleich drei ist,
- b) einer Kombination aus mindestens einem Polypropylenglykol-Diol und mindestens  
 10 einem Polypropylenglykol-Triol,  
 wobei das Verhältnis der Anzahl der Hydroxylgruppen der Diol-Komponente zu der Anzahl der Hydroxylgruppen der Triol-Komponente kleiner 10 ist, bevorzugt zwischen 0,2 und 5 liegt,  
 wobei weiterhin das Verhältnis der Anzahl der Isocyanat-Gruppen zur  
 15 Gesamtanzahl der Hydroxylgruppen zwischen 0,8 und 1,15, bevorzugt zwischen 0,95 und 1,05, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 1,05 liegt,  
 wobei der Katalysator für die Reaktion zum Polyurethan ein Bismutcarboxylat oder ein Bismutcarboxylat-Derivat ist oder enthält,  
 und wobei die Diole und Triole alternativ jeweils wie folgt ausgewählt und  
 20 kombiniert werden:
  - Diole mit einem Molekulargewicht von kleiner oder gleich 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht größer oder gleich 1000, bevorzugt größer oder gleich 3000 ist,
  - Diole mit einem Molekulargewicht von größer 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht kleiner 1000 ist.

2. Haftklebstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aliphatischen oder alicyclischen Polyisocyanate Diisocyanate sind, insbesondere solche mit jeweils unsymmetrischer Molekülstruktur.

30  
 3. Haftklebstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyisocyanat Butan-1,4-diisocyanat, Tetramethoxybutan-1,4-diisocyanat, Hexan-1,6-diisocyanat, Ethylendiisocyanat, 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiisocyanat, Ethylethylendiisocyanat, Dicyclohexylmethandiisocyanat, 1,4-Diisocyanatocyclohexan, 1,3-Diisocyanatocyclohexan, 1,2-Diisocyanatocyclohexan,

1,3-Diisocyanatocyclopantan, 1,2-Diisocyanatocyclopantan, 1,2-Diisocyanatocyclobutan, 1-Isocyanatomethyl-3-isocyanato-1,5,5-trimethylcyclohexan (Isophorondiisocyanat), 1-Methyl-2,4-diisocyanato-cyclohexan, 1,6-Diisocyanato-2,2,4-trimethylhexan, 1,6-Diisocyanato-2,4,4-trimethylhexan, 5-Isocyanato-1-(2-isocyanatoeth-1-yl)-1,3,3-trimethyl-cyclohexan, 5-Isocyanato-1-(3-isocyanatoprop-1-yl)-1,3,3-trimethyl-cyclohexan, 5-Isocyanato-1-(4-isocyanatobut-1-yl)-1,3,3-trimethyl-cyclohexan, 1-Isocyanato-2-(3-isocyanatoprop-1-yl)-cyclohexan, 1-Isocyanato-2-(2-isocyanatoeth-1-yl)-cyclohexan, 2-Heptyl-3,4-bis(9-isocyanatononyl)-1-pentyl-cyclohexan, Norbonandiisocyanatomethyl oder ein chloriertes, bromiertes, schwefel- oder phosphorhaltiges aliphatisches oder alicyclisches Diisocyanat ist und/oder ein Derivat der aufgeführten Diisocyanate, insbesondere dimerisierte oder trimerisierte Typen, ganz besonders bevorzugt Isophorondiisocyanat.

4. Haftklebstoff nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der eingesetzten Polypropylenglykole aus einem DMC-katalysierten Herstellprozess hervorgegangen ist.

5. Haftklebstoff nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Polypropylenglykol-Triol eingesetzt wird, welches DMC-katalysiert hergestellt wurde.

6. Haftklebstoff nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Rezeptierungsbestandteile wie Katalysatoren, Alterungsschutzmittel (Antioxidantien), Lichtschutzmittel, UV-Absorber, rheologische Additive sowie sonstige Hilfs- und Zusatzstoffe zugemischt sind.

7. Verfahren zur Herstellung eines Haftklebstoffs nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, wobei

a) in einem Behälter A im wesentlichen die vorgemischte Polypropylenglykol-Kombination (Polyol-Komponente) und in einem Behälter B im wesentlichen die Isocyanat-Komponente vorgelegt werden, wobei gegebenenfalls die weiteren Rezeptierungsbestandteile diesen Komponenten bereits zuvor in einem üblichen Mischverfahren zugemischt wurden,

b) die Polyol- und die Isocyanat-Komponente über Präzisionspumpen durch den Mischkopf oder das Mischohr einer Mehrkomponenten-Misch- und Dosieranlage gefördert, dort homogen vermischt und somit zur Reaktion gebracht werden,

5 c) die somit gemischten, miteinander chemisch reagierenden Komponenten unmittelbar danach auf ein bahnförmiges Trägermaterial aufgebracht werden, das sich bevorzugt mit konstanter Geschwindigkeit bewegt,

d) das mit der reagierenden Polyurethanmasse beschichtete Trägermaterial durch einen Wärmekanal geführt wird, in dem die Polyurethanmasse zum Haftklebstoff aushärtet,

10 e) das beschichtete Trägermaterial abschließend in einer Wickelstation aufgewickelt wird.



7. Verfahren zur Herstellung eines Haftklebstoffs nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung ohne Lösemittel erfolgt.

15

8. Verfahren zur Herstellung eines Haftklebstoffs nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung ohne Wasserzusatz erfolgt.

20

9. Verwendung eines Haftklebstoffs nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche zur Herstellung von selbstklebenden Artikeln.



25 10. Verwendung eines Haftklebstoffs nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche zur beschädigungs- und rückstandsfrei wiederablösaren Befestigung von kleinen Gegenständen mit empfindlichen Oberflächen, zum Beispiel aus polarem Kunststoff, Glas oder Metall, insbesondere in Zeitschriften, Zeitungen, Büchern, Briefen oder generell auf Papieren.

30

35

## Zusammenfassung

Haftklebstoff auf Basis von Polyurethan, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Polyurethan aus folgenden katalytisch miteinander zur Reaktion gebrachten

5 Ausgangsstoffen in den angegebenen Verhältnissen zusammensetzt:

- a) mindestens einem aliphatischen oder alicyclischen Polyisocyanat, wobei deren Funktionalität jeweils kleiner oder gleich drei ist,
- b) einer Kombination aus mindestens einem Polypropylenglykol-Diol und mindestens einem Polypropylenglykol-Triol,
- 10 wobei das Verhältnis der Anzahl der Hydroxylgruppen der Diol-Komponente zu der Anzahl der Hydroxylgruppen der Triol-Komponente kleiner 10 ist, bevorzugt zwischen 0,2 und 5 liegt,
- 15 wobei weiterhin das Verhältnis der Anzahl der Isocyanat-Gruppen zur Gesamtanzahl der Hydroxylgruppen zwischen 0,8 und 1,15, bevorzugt zwischen 0,95 und 1,05, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 1,05 liegt,
- wobei der Katalysator für die Reaktion zum Polyurethan ein Bismutcarboxylat oder ein Bismutcarboxylat-Derivat ist oder enthält,
- und wobei die Diole und Triole alternativ jeweils wie folgt ausgewählt und kombiniert werden:
- 20 - Diole mit einem Molekulargewicht von kleiner oder gleich 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht größer oder gleich 1000, bevorzugt größer oder gleich 3000 ist,
- Diole mit einem Molekulargewicht von größer 1000 werden mit Triolen kombiniert, deren Molekulargewicht kleiner 1000 ist.